



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Mikrokontrolery w systemach lokalnych i rozproszonych [S2EiT1-SSIU>MwSLiR]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektronika i telekomunikacja

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Sieci, systemy i usługi

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

30

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

dr inż. Krzysztof Arnold

krzysztof.arnold@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student posiada uporządkowaną i podbudowaną matematycznie wiedzę z podstaw teorii obwodów, niezbędną do zrozumienia, analizy i oceny działania obwodów elektrycznych. Dysponuje podstawową wiedzą o układach analogowych oraz kombinacyjnych i sekwencyjnych układach cyfrowych. Umie wykorzystywać podstawowe przyrządy pomiarowe. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury w języku polskim i angielskim. Rozumie konieczność poszerzania własnej wiedzy i jest odpowiedzialny. Zachowuje się aktywnie na zajęciach i systematycznie rozwiązuje napotkane problemy.

### Cel przedmiotu

Przedstawienie postępu integracji zasobów w strukturach mikrokontrolerów i możliwości ich wykorzystania w systemach pomiarowych i sterujących. Poznanie i zrozumienie organizacji systemów wbudowanych. Poznanie zasady działania, właściwości i perspektyw rozwojowych wbudowanych układów peryferyjnych. Opanowanie umiejętności programowania modułów systemowych integrowanych w mikrokontrolerach oraz umiejętności uruchamiania i wykorzystania warstwy sprzętowej i programowej mikrokontrolerów w systemach lokalnych i rozproszonych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza:

Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury i możliwości funkcjonalnych zasobów integrowanych w mikrokontrolerach. Rozumie zasady działania i tryby pracy wbudowanych modułów systemowych. Ma podstawową wiedzę w zakresie programowania, uruchamiania i wykorzystania zasobów współczesnych mikrokontrolerów w systemach pomiarowych i sterujących. Posiada wiadomości o zastosowaniach mikrokontrolerów w systemach lokalnych i rozproszonych. Zna kierunki rozwoju mikrokontrolerów.

#### Umiejętności:

Potrafi wykorzystywać dane źródłowe oraz interpretować i integrować nowe informacje, dotyczące mikrokontrolerów i systemów wbudowanych. Umie analizować działanie modułów wbudowanych. Potrafi projektować systemy pomiarowe i sterujące, korzystając kreatywnie z zasobów integrowanych w mikrokontrolerach i możliwości oferowanych przez nowe technologie. Umie porównywać warianty projektowanego systemu pod kątem podziału zadań między sprzęt i oprogramowanie, doboru elementów, złożoności rozwiązania i kosztów. Posiada umiejętność tworzenia oprogramowania systemów lokalnych i rozproszonych oraz uruchamiania modułów i systemów wbudowanych z wykorzystaniem assemblera.

#### Kompetencje społeczne:

Potrafi pracować w zespole i kreatywnie włączać się do prac projektowych dotyczących systemów wbudowanych. Dostrzega zmiany wynikające z postępu technologicznego i rozumie konieczność uaktualniania wiedzy i ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych. Ma poczucie odpowiedzialności za rozwijane projekty.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Egzamin pisemny i/lub ustny końcowy weryfikuje wiedzę i zrozumienie w zakresie treści wykładu. Zawiera pytania problemowe otwarte o zróżnicowanej punktacji. Ocena końcowa z egzaminu: poniżej 50% liczby punktów możliwych do uzyskania - 2,0; od 50% - 3,0; od 60% - 3,5; od 70% - 4,0; od 80% - 4,5; od 90% - 5,0.

Ocena końcowa z laboratorium jest średnią arytmetyczną ważoną ocen za realizację zadań podstawowych i dodatkowych (przygotowanie do kolejnych zadań, zachowanie, zaangażowanie, utrwalanie umiejętności) oraz ocen za sprawozdania indywidualne lub zespołowe, zamykające zadania. Wagę określa się na zajęciach wprowadzających. Zadania dodatkowe weryfikują umiejętności przy ubieganiu się o zaliczenie laboratorium lub podwyższenie oceny. Mogą obejmować kolokwium pisemne lub ustne. Skala dla ocen końcowych: do 2,75 włącznie - 2,0; powyżej 2,75 - 3,0; powyżej 3,25 - 3,5; powyżej 3,75 - 4,0; powyżej 4,25 - 4,5; powyżej 4,75 - 5,0. Zaliczenie poprawkowe laboratorium obejmuje część praktyczną i kolokwium pisemne lub ustne.

### Treści programowe

Wykład: Architektura mikrokontrolerów. Możliwości funkcjonalne modułów integrowanych w mikrokontrolerach. Dystrybucja sygnałów zegarowych. Inicjalizacja wbudowanych modułów peryferyjnych. Organizacja, uaktywnianie i obsługa systemu przerwań. Architektura i tryby pracy wbudowanych liczników /timerów. Architektura, tryby pracy i obsługa interfejsów szeregowych. Wbudowany moduł ADC. Zadania mikrokontrolerów w systemach pomiarowych i sterujących. Komunikacja w systemach lokalnych i rozproszonych.

Laboratorium: Środowisko programistyczne i narzędzia do symulacji działania modułów integrowanych w mikrokontrolerach. Inicjalizacja i uruchamianie modułów wbudowanych przy użyciu narzędzi symulacyjnych. Programowanie i uruchamianie mikrokontrolera w systemach docelowych. Wykorzystanie zestawów ewaluacyjnych. Uruchamianie komunikacji mikrokontrolera z wybranymi urządzeniami zewnętrznymi. Stosowanie łączności przewodowej i bezprzewodowej. Transmisja przewodowa przy standardowych poziomach napięć. Wykorzystanie modułów radiowych. Obsługa czujników z wyjściem analogowym i cyfrowym. Sterowanie wybranymi urządzeniami wyjściowymi. Projektowanie i uruchamianie prostych systemów kontrolno-pomiarowych z wykorzystaniem mikrokontrolerów.

### Tematyka zajęć

Wykład: Architektura mikrokontrolerów AVR. Możliwości funkcjonalne modułów integrowanych w mikrokontrolerach RISC. Dystrybucja sygnałów zegarowych. Inicjalizacja wbudowanych modułów peryferyjnych. Organizacja, uaktywnianie i obsługa systemu przerwań. Architektura i tryby pracy wbudowanych liczników /timerów. Architektura, tryby pracy i obsługa wbudowanych modułów USART. Moduły interfejsów TWI i SPI. Wbudowany moduł ADC. Zadania mikrokontrolerów w systemach pomiarowych i sterujących. Komunikacja w systemach lokalnych i rozproszonych.

Laboratorium: Środowisko programistyczne i narzędzia do symulacji działania modułów integrowanych w mikrokontrolerach AVR. Inicjalizacja i uruchamianie modułów wbudowanych przy użyciu narzędzi symulacyjnych. Programowanie i uruchamianie mikrokontrolera w systemach docelowych. Wykorzystanie zestawów ewaluacyjnych. Uruchamianie komunikacji mikrokontrolera z wybranymi urządzeniami zewnętrznymi. Stosowanie łączności przewodowej i bezprzewodowej. Transmisja przewodowa na poziomie TTL i w standardzie RS232C. Wykorzystanie modułów radiowych. Obsługa czujników z wyjściem analogowym i cyfrowym. Sterowanie wybranymi urządzeniami wyjściowymi. Projektowanie i uruchamianie prostych systemów kontrolno-pomiarowych z wykorzystaniem mikrokontrolerów AVR.

### Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną, wspomagany dyskusją problemową i przykładami na tablicy. Laboratorium: realizacja zadań problemowych podanych przez prowadzącego i weryfikacja wyników z wykorzystaniem środowiska programistycznego i zestawów uruchomieniowych, włączanie metod współpracy zespołów.

### Literatura

Podstawowa

1. Andrzej Pawluczuk: Sztuka programowania mikrokontrolerów AVR. Przykłady. Wyd. BTC, Warszawa 2007
2. Rafał Baranowski: Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce. Wyd. BCT, Warszawa 2005
3. ATmega16A. 8-bit AVR Microcontroller with 16K Bytes In-System Programmable Flash. Datasheet, Atmel Corporation 2014
4. Jacek Bogusz: Lokalne interfejsy szeregowo w systemach cyfrowych. Wyd. BCT, Warszawa 2004
- Uzupełniająca
1. Paweł Hadam: Projektowanie systemów mikroprocesorowych. Wyd. BTC, Warszawa 2004
2. ATmega128A. 8-bit AVR Microcontroller Datasheet Complete. Atmel Corporation 2015
3. ATmega8A, mega AVR Data Sheet. 2020 Microchip Technology Inc.
4. ATtiny2313A-4313A. 8-bit AVR Microcontroller with 2/4K Bytes In-System Programmable Flash. Atmel Corporation 2014
5. Jacek Bogusz: Moduły GSM w systemach mikroprocesorowych. Wyd. BTC, Warszawa 2007

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|                                                                                                                                                      | Godzin | ECTS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| Łączny nakład pracy                                                                                                                                  | 100    | 4,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem                                                                                            | 70     | 3,00 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 30     | 1,00 |